

(19)日本国特許庁 (JP)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-290841

(P2002-290841A)

(43)公開日 平成14年10月4日(2002.10.4)

(51) Int.Cl.⁷
H04N 5/335
H01L 27/148

識別記号

F I
H04N 5/335
H01L 27/14

テマコード (参考)
U 4M118
S 5C024
B

審査請求 未請求 請求項の数 8 O.L. (全10頁)

(21)出願番号 特願2001-85292 (P2001-85292)

(22)出願日 平成13年3月23日 (2001.3.23)

(71)出願人 000004112
株式会社ニコン
東京都千代田区丸の内3丁目2番3号

(72)発明者 加藤 洋一
東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株
式会社ニコン内

(72)発明者 毒圓 正博
東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株
式会社ニコン内

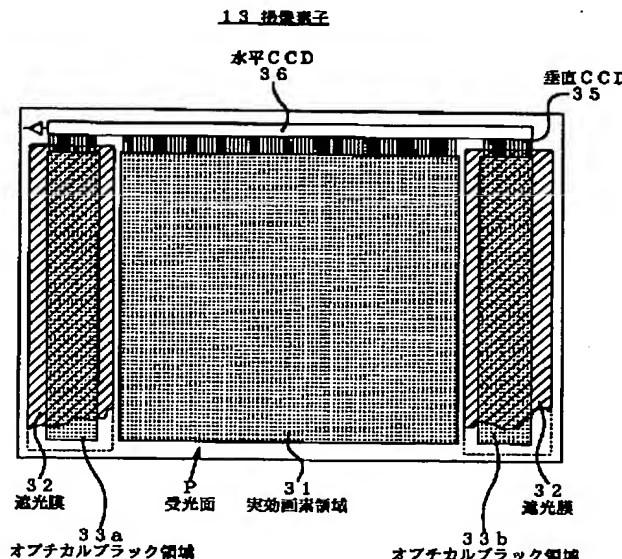
(74)代理人 100072718
弁理士 古谷 史旺
Fターム(参考) 4M118 AA05 AA10 AB01 BA10 BA14
FA06 GB06 GB09
5C024 CX00 GY01 GZ38 HX21

(54)【発明の名称】撮像装置および電子カメラ

(57)【要約】

【課題】 撮像装置に強い光が入射すると、黒レベル補正後の画像信号が部分的にレベル低下する。この現象を改善することを目的とする。

【解決手段】 受光面に配列した受光素子から構成されて画像信号を生成する実効画素領域と、遮光された状態で配列された受光素子から構成されて黒レベルの基準信号を生成するオプチカルブラック領域と、実効画素領域およびオプチカルブラック領域から信号を読み出す信号読み出し部とを備える。本発明は、このオプチカルブラック領域を、実効画素領域の近辺の複数箇所に設けて、撮像装置を構成する。



BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項1】 受光面に受光素子を配列して構成され、被写体像を光電変換して画像信号を生成する実効画素領域と、遮光された状態の受光素子を配列して構成され、黒レベルの基準信号を生成するオプチカルブラック領域と、前記実効画素領域および前記オプチカルブラック領域から信号を読み出す信号読み出し部とを備え、前記オプチカルブラック領域は、前記実効画素領域の近辺の複数箇所に配置されていることを特徴とする撮像装置。

【請求項2】 請求項1に記載の撮像装置において、前記オプチカルブラック領域は、前記実効画素領域の対向する両辺に配置されていることを特徴とする撮像装置。

【請求項3】 請求項1または請求項2に記載の撮像装置において、複数箇所の前記オプチカルブラック領域の内から、より暗い前記基準信号を選択する選択部と、前記選択部で選択された前記基準信号に基づいて、前記画像信号の黒レベル補正を行う黒レベル補正部とを備えたことを特徴とする撮像装置。

【請求項4】 請求項1または請求項2に記載の撮像装置において、前記画像信号から前記実効画素領域の輝度分布を求め、前記輝度分布に基づいて前記オプチカルブラック領域を選択する選択部と、前記選択部で選択された前記オプチカルブラック領域の前記基準信号に基づいて、前記画像信号の黒レベル補正を行う黒レベル補正部とを備えたことを特徴とする撮像装置。

【請求項5】 受光面に受光素子を配列して構成され、被写体像を光電変換して画像信号を生成する実効画素領域と、遮光膜により遮光された受光素子を配列して構成され、黒レベルの基準信号を生成するオプチカルブラック領域と、前記実効画素領域および前記オプチカルブラック領域から信号を読み出す信号読み出し部とを備え、

前記オプチカルブラック領域の実質的な受光素子は、前記遮光膜の端から侵入する迷光が到達しない位置に配置されることを特徴とする撮像装置。

【請求項6】 請求項1または請求項2に記載の撮像装置と、前記撮像装置を制御して、被写界を撮像する撮像制御部と、

前記被写界の分割測光を行う分割測光部と、前記分割測光部の分割測光結果に基づいて前記オプチカルブラック領域を選択する選択部と、

前記選択部で選択された前記オプチカルブラック領域の 50

前記基準信号に基づいて、前記画像信号の黒レベル補正を行う黒レベル補正部とを備えたことを特徴とする電子カメラ。

【請求項7】 請求項1または請求項2に記載の撮像装置と、

前記撮像装置を制御して、被写界を撮像する撮像制御部と、

前記撮像装置で生成される前記画像信号をモニタ表示する表示部と、

10 ユーザー操作に基づいて前記オプチカルブラック領域を選択する選択部と、

前記選択部で選択されたオプチカルブラック領域の前記基準信号に基づいて、前記画像信号の黒レベル補正を行う黒レベル補正部とを備えたことを特徴とする電子カメラ。

【請求項8】 請求項1ないし請求項5のいずれか1項に記載の撮像装置と、

前記撮像装置を制御して、被写界を撮像する撮像制御部とを備えたことを特徴とする電子カメラ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、オプチカルブラック領域を有する撮像装置に関する。本発明は、この撮像装置を搭載する電子カメラに関する。

【0002】

【従来の技術】従来、オプチカルブラック領域を有する撮像装置が知られている。図12Aは、この種の撮像装置80を示す図である。この図に示すように、撮像装置80の受光面には、実効画素領域81およびオプチカルブラック領域82が、互いに境界を接して配置される。

【0003】この実効画素領域81は、受光素子を2次元配列した領域であり、被写体像を光電変換して画像信号を生成する。この画像信号の黒レベルは、素子の温度変化等に応じてレベル変動する。

【0004】一方、オプチカルブラック領域82は、遮光状態の受光素子を2次元配列して構成される。このオプチカルブラック領域82は、黒レベルの基準信号を生成する。この基準信号には、画像信号の黒レベルと同様のレベル変動が生じる。したがって、この基準信号に基づいて、画像信号のレベル変動を同相除去することにより、画像信号の黒レベルを適正に補正することが可能になる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで、撮像装置80に強い光(図12Aに示すS)が入射すると、黒レベル補正後の画像信号が部分的にレベル低下する。そのため、図12Bに示すように、画面の一部が暗く沈むといった不具合(以下『暗転現象』という)が発生する。本発明は、このような暗転現象を改善することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】上述した課題を解決するため、本発明は下記のように構成される。

【0007】《請求項1》請求項1の撮像装置は、受光面に配列した受光素子から構成されて画像信号を生成する実効画素領域と、遮光された状態で配列された受光素子から構成されて黒レベルの基準信号を生成するオプチカルブラック領域と、実効画素領域およびオプチカルブラック領域から信号を読み出す信号読み出し部とを備える。本発明は、このオプチカルブラック領域を、実効画素領域の近辺の複数箇所に設けたことを特徴とする。

【0008】《請求項2》請求項2の撮像装置は、請求項1に記載の撮像装置において、オプチカルブラック領域を、実効画素領域の対向する両辺にそれぞれ設けたことを特徴とする。

【0009】《請求項3》請求項3の撮像装置は、請求項1または請求項2に記載の撮像装置において、複数箇所のオプチカルブラック領域の内から、より暗い基準信号を選択する選択部と、選択部で選択された基準信号に基づいて画像信号の黒レベル補正を行う黒レベル補正部とを備えたことを特徴とする。

【0010】《請求項4》請求項4の撮像装置は、請求項1または請求項2に記載の撮像装置において、実効画素領域の輝度分布に基づいてオプチカルブラック領域を選択する選択部と、選択部で選択されたオプチカルブラック領域の基準信号に基づいて画像信号の黒レベル補正を行う黒レベル補正部とを備えたことを特徴とする。

【0011】《請求項5》請求項5の撮像装置は、受光面に配列した受光素子から構成されて画像信号を生成する実効画素領域と、遮光膜により遮光された受光素子の配列から構成されて黒レベルの基準信号を生成するオプチカルブラック領域と、実効画素領域およびオプチカルブラック領域から信号を読み出す信号読み出し部とを備え、オプチカルブラック領域の実質的な受光素子は、遮光膜の端から侵入する迷光が到達しない位置に配置されることを特徴とする。

【0012】《請求項6》請求項6の電子カメラは、請求項1または請求項2に記載の撮像装置と、撮像装置を制御して被写界を撮像する撮像制御部と、被写界の分割測光を行う分割測光部と、分割測光部の分割測光結果に基づいてオプチカルブラック領域を選択する選択部と、選択部で選択されたオプチカルブラック領域の基準信号に基づいて画像信号の黒レベル補正を行う黒レベル補正部とを備えたことを特徴とする。

【0013】《請求項7》請求項7の電子カメラは、請求項1または請求項2に記載の撮像装置と、撮像装置を制御して被写界を撮像する撮像制御部と、撮像装置で生成される画像信号をモニタ表示する表示部と、ユーザー操作に基づいてオプチカルブラック領域を選択する選択部と、選択部で選択されたオプチカルブラック領域の基

準信号に基づいて画像信号の黒レベル補正を行う黒レベル補正部とを備えたことを特徴とする。

【0014】《請求項8》請求項8に記載の発明は、請求項1ないし請求項5のいずれか1項に記載の撮像装置と、撮像装置を制御して被写界を撮像する撮像制御部とを備えたことを特徴とする。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を説明する。

10 【0016】《第1の実施形態》第1の実施形態は、請求項1, 2, 5, 6, 8に対応した実施形態である。

【0017】【電子カメラの構成】図1は、本実施形態に係わる電子カメラ11の構成を示す図である。以下、図1を用いて、電子カメラ11の構成を説明する。まず、電子カメラ11には、撮影レンズ12が装着される。この撮影レンズ12の像空間には、撮像素子13の受光面が配置される。この撮像素子13の出力は、A/D変換部15および信号処理部16を介して、バス17に信号接続される。

20 【0018】このバス17には、画像信号等を一時記憶するバッファメモリ18、画像信号に画像処理を施す画像処理部19、画像信号をモニタ表示するモニタ表示部20、画像信号を圧縮記録する記録部21、およびシステム制御用のマイクロプロセッサ23も信号接続される。このマイクロプロセッサ23には、分割測光部24が信号接続される。例えば一眼レフ式の電子カメラの場合、この分割測光部24は、ファインダ光学系(例えばペンタプリズム)の近傍に配置され、ファインダ像の分割測光を実行する。

30 【0019】また、マイクロプロセッサ23には、操作部25が信号接続される。この操作部25は、電子カメラ11に設けられる各種の操作部材であり、レリーズ鍵やエリアセレクタなどに該当する。さらに、マイクロプロセッサ23は、撮像素子13および信号処理部16の動作を制御する。

【0020】【撮像素子13の構成】図2は、上述した撮像素子13の構成を示す図である。以下、図2を用いて、撮像素子13の構成を説明する。まず、撮像素子13の受光面Pには、受光素子を2次元配列した実効画素領域31が設けられる。この実効画素領域31は、受光面Pに投影される被写体像を光電変換して画像信号を生成する領域である。

40 【0021】この実効画素領域31の左右には、受光素子を2次元配列したオプチカルブラック領域33a, 33bがそれぞれ設けられる。このオプチカルブラック領域33a, 33bの表面は、遮光膜32によって覆われる。このオプチカルブラック領域33a, 33bは、黒レベルの基準信号を生成する領域である。これら領域31, 33a, 33bには、受光素子の列単位に、垂直CCD35が設けられる。これら垂直CCD35の出力端

には、水平CCD36が設けられる。

【0022】【オプチカルブラック領域33a, 33bの素子配置】図3は、オプチカルブラック領域33a, 33bの素子配置を模式的に示す図である。図3に示すように、オプチカルブラック領域33a, 33bの受光素子42は、遮光膜32の端から奥まった位置に配置される。その結果、遮光膜32の端から侵入する迷光は、受光素子42に到達しない。

【0023】このような素子配置は、本発明者による暗転現象の原因解析に基づくものである。以下、この暗転現象の原因解析を説明する。本発明者は、受光面Pの様々な位置に強い光を実験的に照射して、暗転現象の発生状況を調べた。その結果、遮光膜の端に強い光を照射した場合に、暗転現象が高い確率で発生することを突き止めた。一方、実効画素領域31およびオプチカルブラック領域33a、33bのどちらかに強い光を照射した場合は、暗転現象は発生しなかった。

【0024】このような実験結果から、本発明者は、図4に示すような原因推定を行った。すなわち、遮光膜32の端に強い光が照射されると、遮光膜32の下の酸化膜41に迷光が侵入する。この迷光は、遮光膜32の裏面などで反射を繰り返し、遮光膜32の奥に潜り込む。そのため、遮光膜32の端近くでは受光素子42に迷光が到達し、黒レベルの基準信号を引き上げる。このような基準信号の上昇により、黒レベル補正後の画像信号が相対的に暗く沈み、暗転現象が発生する。

【0025】本発明者は、この原因推定を検証するため、受光素子42の出力レベルを観察した。その結果、遮光膜32の端近くにおいて、受光素子42の出力レベルが上昇することを確認した。

【0026】本実施形態では、この暗転現象の原因解析に基づいて、遮光膜32の端から所定間隔（実験的には20画素程度が好ましい）だけ奥まった位置に、実質的な受光素子42を配置する。

【0027】【電子カメラ11の動作説明】図5は、電子カメラ11の動作を説明する流れ図である。以下、図5に示すステップ番号に沿って、電子カメラ11の動作説明を行う。

【0028】ステップS1：マイクロプロセッサ23は、ユーザーによるシャッターレリーズを待機する。シャッターレリーズに応じて、マイクロプロセッサ23はステップS2に動作を移行する。

【0029】ステップS2：マイクロプロセッサ23は、分割測光部24から被写界の分割測光結果を取得する。図6は、この分割測光部24の測光エリア51a～fを示す図である。この内、測光エリア51a～eは、実効画素領域31に光学的に対応する測光エリアである。一方、測光エリア51fは、オプチカルブラック領域33aに光学的に対応する測光エリアである。（なお、測光エリア51fについては、遮光膜32の端に対

応する箇所を含ませることが特に好ましい。）マイクロプロセッサ23は、この測光エリア51a～eの測光結果に基づいて公知の露出計算を実行し、露出条件を決定する。

【0030】ステップS3：続いて、マイクロプロセッサ23は、測光エリア51fの測光値を閾値判定する。ここでの閾値は、暗転現象を生起する程度の測光値に予め調整される。ここで、測光エリア51fの測光値が閾値未満の場合（NO側）、マイクロプロセッサ23はステップS4に動作を移行する。一方、測光エリア51fの測光値が閾値以上の場合（YES側）、マイクロプロセッサ23はステップS5に動作を移行する。

【0031】ステップS4：ここでは、測光エリア51fの測光値が閾値未満なので、オプチカルブラック領域33aの使用に支障がない。そこで、マイクロプロセッサ23は、信号処理部16に対して、オプチカルブラック領域33aの使用を指示する。このような指示動作の後、マイクロプロセッサ23は、ステップS6に動作を移行する。

【0032】ステップS5：一方、ここでは測光エリア51fの測光値が閾値以上なので、オプチカルブラック領域33aに迷光が侵入する虞が生じる。そこで、マイクロプロセッサ23は、信号処理部16に対して、オプチカルブラック領域33bの使用を指示する。

【0033】ステップS6：マイクロプロセッサ23は、ステップS2で決定した露出条件に従って撮像素子13を制御し、被写体像の光電変換を実行する。

【0034】ステップS7：マイクロプロセッサ23は、撮像素子13内の垂直CCD35および水平CCD36を駆動し、図7に示す画像信号Vおよび基準信号Ra, Rbを読み出す。この画像信号Vは、実効画素領域31から読み出された信号である。また、基準信号Ra, Rbは、オプチカルブラック領域33a, 33bからそれぞれ読み出された信号である。さらに、同期信号SYは撮像素子13内で信号挿入される一定電圧レベルの信号である。なお、これらの信号は、A/D変換部15および信号処理部16をリアルタイムまたはパイプライン式に通過する。その際、信号の読み出し順に従つて、後述するステップS8～10の信号処理が逐次に実施される。

【0035】ステップS8：A/D変換部15は、同期信号SYの電圧レベル（DCクランプレベル）に基づいて、この画像信号Vおよび基準信号Ra, Rbをクランプし、信号伝送中のDC変動をうち消す。A/D変換部15は、DCクランプ後の画像信号Vおよび基準信号Ra, RbをA/D変換する。

【0036】ステップS9：信号処理部16は、ステップS3～5で選択指示されたオプチカルブラック領域の基準信号（RaまたはRb）を、所定の処理単位（ここでは水平行の単位）に平均化し、基準信号の平均値を

算出する。

【0037】ステップS10：信号処理部16は、この基準信号の平均値を、画像信号Vの値から順次減算し、画像信号Vの黒レベル補正を実行する。なお、同一行の基準信号Rbについては、画像信号Vよりも後に 출력される。そのため、この黒レベル補正をリアルタイムに処理する場合には、1行前の基準信号Rb'を基準信号Rbの代わりに使用することが好ましい。

【0038】ステップS11：黒レベル補正された画像信号は、バス17を介してバッファメモリ18に順次記録される。画像処理部19は、このバッファメモリ18から画像信号を処理単位ごとに読み出し、色補間処理などの画像処理を施す。

【0039】ステップS12：記録部21は、画像処理後の画像信号を圧縮符号化して、メモリカード22に記録する。上述した一連の動作により、電子カメラ11による撮像動作が完了する。

【0040】【第1の実施形態の効果など】以上説明したように、第1の実施形態では、分割測光結果に基づいてオプチカルブラック領域33a, 33bを選択的に使用する。したがって、強い光が侵入したオプチカルブラック領域を適切に避けて、黒レベル補正を実行することが可能になる。その結果、暗転現象を確実に改善することが可能になる。

【0041】さらに、第1の実施形態では、オプチカルブラック領域33a, 33bを、実効画素領域31の左右に離して配置する。したがって、両方の領域に強い光が同時に侵入する可能性が極めて低くなる。その結果、暗転現象をより確実に改善することが可能になる。

【0042】また、第1の実施形態では、オプチカルブラック領域33a, 33bの実質的な受光素子42を、遮光膜32の端から奥まった位置に配置する。したがって、通常の使用状態では、受光素子42に迷光が到達する虞がなく、暗転現象を一段と確実に改善することが可能になる。次に、別の実施形態について説明する。

【0043】《第2の実施形態》第2の実施形態は、請求項1～3, 5, 8に対応した実施形態である。なお、第2の実施形態の装置構成については、第1の実施形態(図1～3)と同様であるため、ここでの説明を省略する。図8は、第2の実施形態における黒レベル補正を説明する流れ図である。以下、図8に示すステップ番号に沿って、動作説明を行う。

【0044】ステップS21：マイクロプロセッサ23は、撮像素子13を制御して被写体像の光電変換を実行する。

【0045】ステップS22：マイクロプロセッサ23は、撮像素子13から、図7に示す信号を読み出す。

【0046】ステップS23：A/D変換部15は、画像信号Vおよび基準信号Ra, RbをA/D変換する。

【0047】ステップS24：信号処理部16は、基準信号Ra, Rb'を、同期信号SYのタイミングに基づいて同期分離する。信号処理部16は、これら基準信号Ra, Rb'を所定の処理単位(ここでは行単位)に平均化し、平均値を算出する。

【0048】ステップS25：信号処理部16は、基準信号Ra、Rb'の平均値の内、いずれか低い値を選択する。なおこのとき、信号処理部16は、基準信号Ra, Rb'に有意差があるか否かを判断し、有意差が無い場合には基準信号Ra, Rb'について平均値を算出し、その平均値を選択することが好ましい。このような処理により、平均値に残存するノイズ成分を更に平滑化することができる。一方、オプチカルブラック領域が3つ以上の場合(例えば、後述する第5の実施形態の場合)には、信号処理部16は、メディアン演算または多数決演算を実行して、基準信号の選択を行うことが好ましい。更にこの場合には、複数領域の基準信号から有意差の無いものを選別し、選別した基準信号の平均値を算出して選択することが好ましい。このような処理によつても、平均値に残存するノイズ成分を更に平滑化することができる。

【0049】ステップS26：信号処理部16は、選択された平均値を、画像信号Vの値から順次減算して、画像信号Vの黒レベル補正を実行する。

【0050】【第2の実施形態の効果など】以上説明したように、第2の実施形態においても、第1の実施形態と同様の効果を得ることが可能になる。特に、第2の実施形態に特有な点は、最も明るい基準信号を排除することにより、適正な基準信号を選択している点である。このような処理により、暗転現象を確実に改善することが可能になる。次に、別の実施形態について説明する。

【0051】《第3の実施形態》第3の実施形態は、請求項1, 2, 4, 5, 8に対応した実施形態である。なお、第3の実施形態の装置構成については、第1の実施形態(図1～3)と同様であるため、ここでの説明を省略する。図9は、第3の実施形態における黒レベル補正を説明する流れ図である。以下、図9に示すステップ番号に沿って、動作説明を行う。

【0052】ステップS21～S23：第2の実施形態と同じため、説明を省略する。

【0053】ステップS31：信号処理部16は、画像信号Vおよび基準信号Ra, Rb'を、バッファメモリ18に一時記録する。続いて、信号処理部16は、画像信号Vをサンプリングして画面の輝度分布を求める。信号処理部16は、この輝度分布のより暗い側に位置するオプチカルブラック領域を選択する。

【0054】ステップS32：信号処理部16は、選択したオプチカルブラック領域の基準信号に基づいて、画像信号Vの黒レベル補正を実行する。

【0055】【第3の実施形態の効果など】以上説明し

たように、第3の実施形態においても、第1の実施形態と同様の効果を得ることが可能になる。特に、第3の実施形態に特有な点は、画面のより暗い側に位置するオプチカルブラック領域を選択的に使用している点である。このような処理により、異常な基準信号を適切に排除することが可能になり、暗転現象を確実に改善することが可能になる。次に、別の実施形態について説明する。

【0056】《第4の実施形態》第4の実施形態は、請求項1, 2, 5, 7, 8に対応した実施形態である。なお、第4の実施形態の装置構成については、第1の実施形態(図1～3)と同様であるため、ここでの説明を省略する。図10は、第4の実施形態における黒レベル補正を説明する流れ図である。以下、図10に示すステップ番号に沿って、動作説明を行う。

【0057】ステップS21～S23： 第2の実施形態と同じため、説明を省略する。

【0058】ステップS41： 信号処理部16は、画像信号Vおよび基準信号Ra, Rbを、バッファメモリ18に一時記録する。モニタ表示部20は、このバッファメモリ18内から画像信号Vを読み出し、モニタ表示を実行する。

【0059】ステップS42： ユーザーは、このモニタ表示を観察しながら、使用するオプチカルブラック領域を決定する。例えば、ユーザーは、太陽などの高輝度物体が位置する方向をモニタ画面上で確認し、その方向を避けてオプチカルブラック領域を選択する。また例えば、ユーザーは、画面内のより暗い側をモニタ画面上で確認し、なるべく暗い側に位置するオプチカルブラック領域を選択する。ユーザーは、このように決定したオプチカルブラック領域を操作部25(十字キー式のエリアセレクタなど)を介してマイクロプロセッサ23に伝達する。マイクロプロセッサ23は、この結果を信号処理部16に伝達する。

【0060】ステップS43： 信号処理部16は、ユーザーによって選択されたオプチカルブラック領域の基準信号に基づいて、画像信号Vの黒レベル補正を実行する。

【0061】【第4の実施形態の効果など】以上説明したように、第4の実施形態においても、第1の実施形態と同様の効果を得ることが可能になる。特に、第4の実施形態に特有な点は、ユーザーが、使用するオプチカルブラック領域を選択している点である。したがって、ユーザーの意志に従って、黒レベル補正を適正に実行することが可能になる。その結果、暗転現象を柔軟に改善することが可能になる。なお、ステップS41のモニタ表示においては、多様な表示態様が可能である。例えば、信号処理部16が、バッファメモリ18上に、『基準信号Raで黒レベル補正した補正画像』と『基準信号Rbで黒レベル補正した補正画像』をそれぞれ生成する。モニタ表示部20は、これらの補正画像をモニタ上に並列

表示または切替表示する。この場合、ユーザーは、各基準信号による補正画像をモニタ上で確認しながら、より良好な補正画像(すなわち、使用するオプチカルブラック領域)を選択することが可能になる。

【0062】《第5の実施形態》第5の実施形態は、請求項1～8に対応した実施形態である。なお、第5の実施形態の装置構成については、撮像素子13を撮像素子13aに置き換えた点を除いて、第1の実施形態(図1, 図3)と同様である。そのため、ここでの重複説明を省略する。また、オプチカルブラック領域の選択手法についても、上述した第1～4の実施形態のいずれかの選択手法を採用すればよいため、ここでの重複説明を省略する。

【0063】図11は、この撮像素子13aを示す概略図である。この図11に示すように、第5の実施形態では、3つのオプチカルブラック領域33a, 33c, 33dが、実効画素領域31の近辺に分散して配置される。この内、オプチカルブラック領域33cは、実効画素領域31と水平CCD36との間に配置される。そのため、オプチカルブラック領域33cの基準信号は、実効画素領域31の画像信号に先だって、外部に読み出される。

【0064】一方、オプチカルブラック領域33dは、実効画素領域31を間に挟んで、オプチカルブラック領域33cと対向する位置に配置される。そのため、オプチカルブラック領域33dの基準信号は、実効画素領域31の画像信号の読み出しを完了した後に、外部にまとめて読み出される。なお、オプチカルブラック領域33aの基準信号については、上述した実施形態と同様である。

【0065】したがって、信号処理部16は、オプチカルブラック領域33a, 33cの基準信号を、実効画素領域31の画像信号に先行して取得することができる。その結果、これらのオプチカルブラック領域33a, 33cが選択される場合には、黒レベル補正をほぼリアルタイムに実施することが可能になる。

【0066】一方、オプチカルブラック領域33dの基準信号を使用する場合には、画像信号の読み出しが先に完了してしまう。そのため、黒レベル補正をリアルタイムに実施することは困難になる。そこで、この場合には、下記①②のいずれかの処理が好ましい。

【0067】①信号処理部16は、バッファメモリ18内に、黒レベル補正前の画像信号および基準信号を一旦記録する。信号処理部16は、使用する基準信号が選択された後、選択された基準信号に基づいてバッファメモリ18内の画像信号に黒レベル補正を実施する。

【0068】②マイクロプロセッサ23は、撮像素子13aを連続的に駆動して、2コマ分の信号を生成する。このとき、1コマ目の信号読み出し時に際して、信号処理部16は、使用する基準信号を選択する。続く2コマ

目の信号読み出しに際して、信号処理部16は、選択された基準信号に基づく黒レベル補正を実施する。

【0069】 [第5の実施形態の効果など] 以上説明したように、第5の実施形態においても、第1の実施形態と同様の効果を得ることが可能になる。特に、第5の実施形態に特有な点は、3つのオプチカルブラック領域33a, 33c, 33dを選択使用している点である。そのため、たとえ2箇所のオプチカルブラック領域に強い光が侵入しても、残りのオプチカルブラック領域から、正確な黒レベルの基準信号を得ることが期待できる。この正確な基準信号を使用することにより、黒レベル補正を適正に実行することが可能になり、従来の暗転現象をより確実に改善することが可能になる。

【0070】《実施形態の補足事項》なお、上述した実施形態では、オプチカルブラック領域の配置パターンを具体的に図示して説明した。しかしながら、本発明はこれらの配置パターンに限定されるものではない。一般的には、実効画素領域の近辺に、選択的に使用可能なオプチカルブラック領域を複数設ければよい。なおこのとき、複数のオプチカルブラック領域を互いに接して設けることにより、見掛け上1つのオプチカルブラック領域にしてもかまわない。

【0071】また、上述した実施形態では、1つの画像読み出し部（垂直CCD35、水平CCD36）を用いて、画像信号と基準信号を時分割に読み出している。しかしながら、本発明はこれに限定されるものではない。例えば、画像信号および基準信号のそれぞれに、専用の画像読み出し部を設けてもよい。この場合には、両信号の読み出しタイミングを独立に設定することが可能になるため、黒レベル補正の処理順序や処理タイミングを容易に最適化できる。

【0072】また、上述した実施形態では、撮像素子13の外部において、使用するオプチカルブラック領域を選択している。しかしながら、本発明はこれに限定されるものではない。例えば、このような選択機能の一部または全部を、撮像素子13内に内蔵してももちろんかまわない。

【0073】なお、上述した実施形態では、CCD方式の撮像素子13について説明した。しかしながら、本発明はこれに限定されるものではない。例えば、XYアドレス方式（CMOS方式など）の撮像素子を用いて、本発明の撮像装置を実現してもよい。

【0074】また、上述した実施形態では、基準信号を行単位に平均化するケースを主に説明した。しかしながら、本発明はこれに限定されるものではない。例えば、基準信号を列単位に平均化してもよい。また、オプチカルブラック領域の単位に基準信号を平均化してもよい。

【0075】

【発明の効果】《請求項1》請求項1の撮像装置は、複数のオプチカルブラック領域を、実効画素領域の近辺に

設ける。そのため、1箇所のオプチカルブラック領域に強い光が侵入しても、残りのオプチカルブラック領域からは、正確な黒レベルの基準信号を得ることが期待できる。この正確な基準信号を使用することにより、黒レベル補正を適正に実行することが可能になる。その結果、本発明において、従来の暗転現象を改善することが可能になる。

【0076】《請求項2》請求項2の撮像装置は、オプチカルブラック領域を、実効画素領域の対向する両辺に設ける。このようにオプチカルブラック領域を対向位置に離すことにより、強い光が両方同時に侵入する可能性が極めて小さくなる。したがって、1箇所のオプチカルブラック領域に強い光が侵入しても、残りのオプチカルブラック領域からは、黒レベルの基準信号を正確に得る可能性が非常に高くなる。その結果、従来の暗転現象を更に確実に改善することが可能になる。

【0077】《請求項3》請求項3の撮像装置では、複数箇所のオプチカルブラック領域から、より暗い基準信号を選択的に取得し、この基準信号に基づいて画像信号の黒レベル補正を実行する。このような処理により、強い光の侵入によって異常に明るくなった基準信号を適切に排除することが可能になり、黒レベル補正を適正に実行することが可能になる。

【0078】《請求項4》請求項4の撮像装置は、実効画素領域の輝度分布に基づいてオプチカルブラック領域を選択し、選択したオプチカルブラック領域の基準信号に基づいて画像信号の黒レベル補正を行う。このような選択により、強い光から離れたオプチカルブラック領域を的確に選択し、正確な黒レベルの基準信号を確実に得ることが可能になる。この正確な黒レベルの基準信号を使用することにより、黒レベル補正を適正に実行することが可能になる。

【0079】《請求項5》請求項5の撮像装置は、オプチカルブラック領域の実質的な受光素子を、遮光膜の端から侵入する迷光が到達しない位置に配置する。したがって、オプチカルブラック領域の実質的な受光素子に迷光は到達せず、黒レベルの基準信号が異常に明るくなることがない。この基準信号を使用することにより黒レベル補正を適正に実行することが可能になる。

【0080】《請求項6》請求項6の電子カメラは、分割測光結果に基づいて、使用するオプチカルブラック領域を選択する。このような選択により、強い光から離れたオプチカルブラック領域を的確に選択し、正確な黒レベルの基準信号を確実に得ることが可能になる。この正確な黒レベルの基準信号を使用することにより、黒レベル補正を適正に実行することが可能になる。

【0081】《請求項7》請求項7の電子カメラでは、ユーザーがモニタ表示を観察して、使用するオプチカルブラック領域を選択することができる。したがって、ユーザーが、オプチカルブラック領域を適宜に選択するこ

とが可能になる。その結果、ユーザーの意志に沿って、黒レベル補正を適正に実行することが可能になる。

【0082】《請求項8》請求項8に記載の発明は、請求項1ないし請求項5のいずれか1項に記載の撮像装置と、撮像装置を制御して被写界を撮像する撮像制御部とを備えたことを特徴とする。上述したように、請求項1～5の撮像装置では、従来の暗転現象を改善することが可能になる。したがって、このような撮像装置を電子カメラに搭載することにより、暗転現象の改善された画像信号を得ることが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】電子カメラ11の構成を示す図である。

【図2】撮像素子13の構成を示す図である。

【図3】オプチカルブラック領域33a, 33bの素子配置を模式的に示す図である。

【図4】暗転現象の主な原因を説明する図である。

【図5】電子カメラ11の動作を説明する流れ図である。

【図6】この分割測光部24の測光エリア51a～fを示す図である。

【図7】撮像素子13から読み出される信号波形を示す図である。

【図8】第2の実施形態における黒レベル補正を説明する流れ図である。

【図9】第3の実施形態における黒レベル補正を説明する流れ図である。

【図10】第4の実施形態における黒レベル補正を説明

する流れ図である。

【図11】第5の実施形態におけるオプチカルブラック領域の配置パターンを示す図である。

【図12】従来の暗転現象を示す図である。

【符号の説明】

1 1 電子カメラ

1 2 撮影レンズ

1 3 摄像素子

1 5 A/D変換部

10 1 6 信号処理部

1 7 バス

1 8 バッファメモリ

1 9 画像処理部

2 0 モニタ表示部

2 1 記録部

2 2 メモリカード

2 3 マイクロプロセッサ

2 4 分割測光部

2 5 操作部

20 3 1 実効画素領域

3 2 遮光膜

3 3 a, 3 3 b オプチカルブラック領域

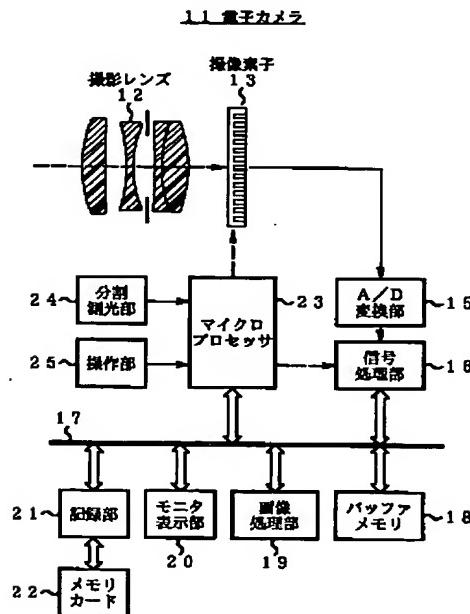
3 5 垂直CCD

3 6 水平CCD

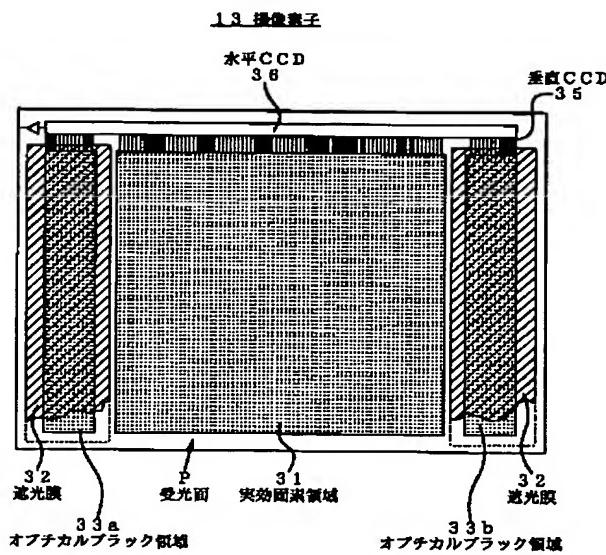
4 1 酸化膜

4 2 受光素子

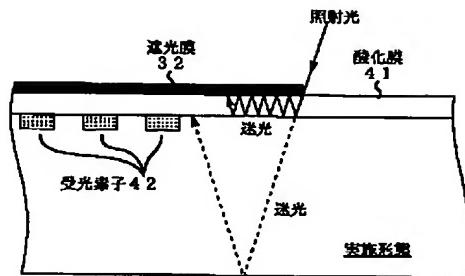
【図1】



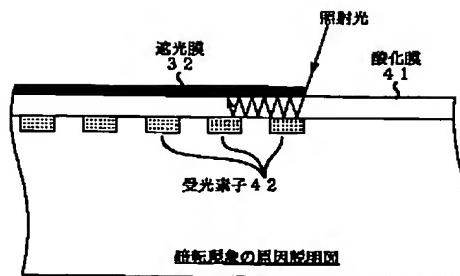
【図2】



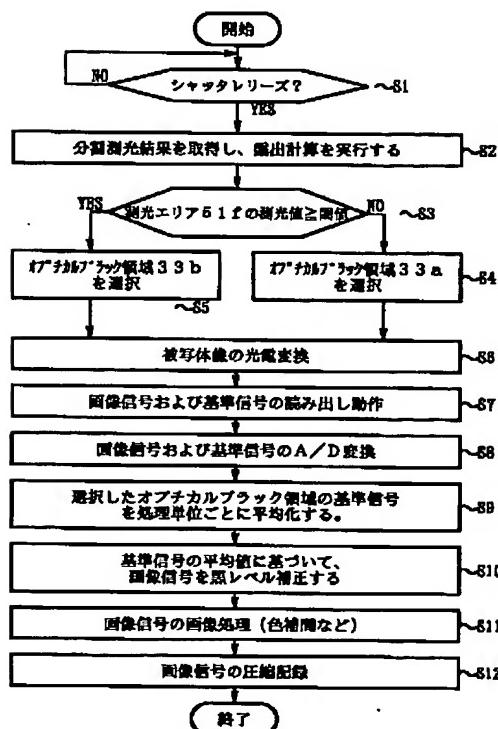
【図 3】



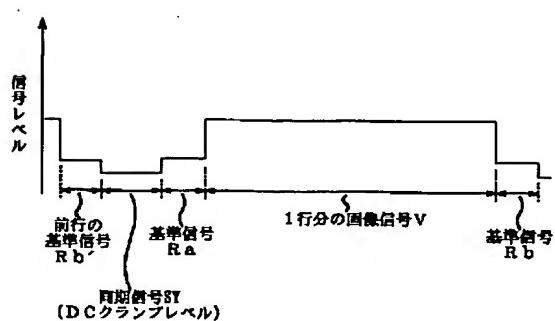
【図 4】



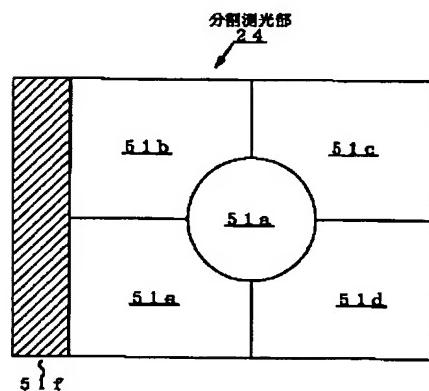
【図 5】



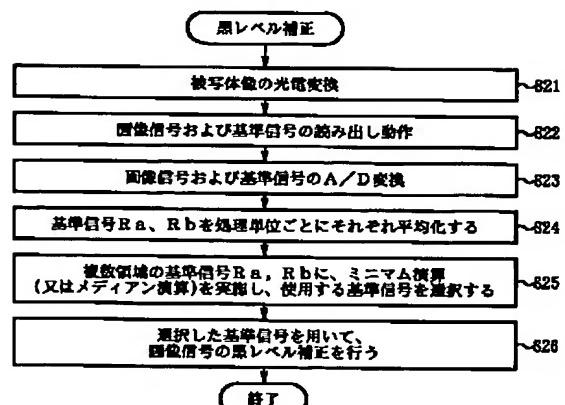
【図 7】



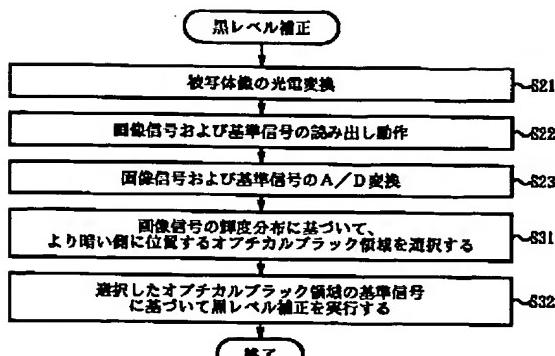
【図 6】



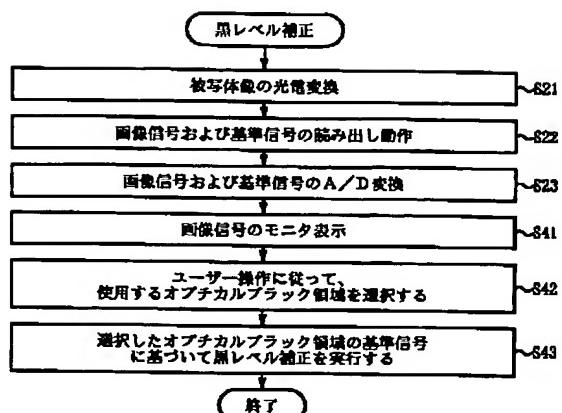
【図 8】



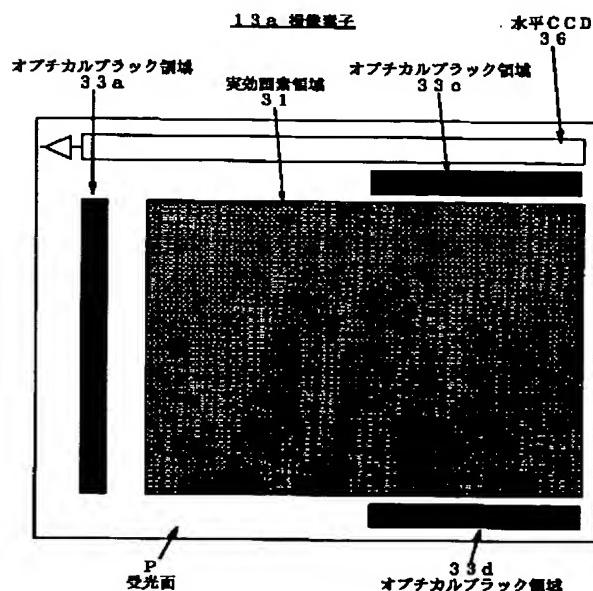
【図 9】



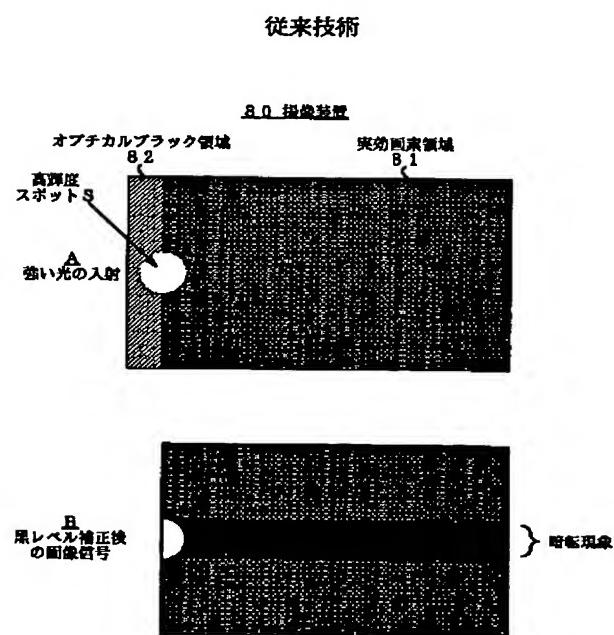
【図 10】



【図 11】



【図 12】



BEST AVAILABLE COPY